

COMBINACION DE SISTEMA VETIVER Y GEOMANTOS COMO TECNICAS DE BIOINGENIERIA

Leonel Castro

Empresa: Bio ingeniería Ambiental

Ciudad de Guatemala, Guatemala

E-mail: leonel.castro@viveronaturalgarden.com.gt

Resumen

Geo Manta: Membrana sintética o biodegradable utilizada para control de erosión en taludes.

Geo Malla: Membrana sintética con aperturas y formas variables utilizada para aportar resistencia al talud y así contribuir a su estabilidad.

En la última década se ha evidenciado un incremento en el uso del Sistema Vetiver -SV- para contribuir a la estabilidad de taludes y el control de la erosión. La eficiencia y bajo costo han contribuido a su aceptación cada vez mayor. Taludes de relleno y de corte han sido tratados eficientemente con este formidable sistema. Una lista de sus ventajas sería muy interesante mencionar. Sin embargo, el tema de investigación nos lleva a discutir una de sus mayores desventajas; el tiempo de establecimiento para que el sistema alcance un nivel considerable de protección en el talud. Recordemos que el SV descansa en el uso de una planta la cual necesita de un tiempo para establecerse exitosamente y entonces brindar la protección deseada. El periodo necesario para establecerse varía según las características agroclimáticas del lugar. En nuestra experiencia hemos visto alcanzar un grado aceptable de protección a partir del cuarto mes y alcanzando su establecimiento definitivo en ocho meses en condiciones ideales. Cualquiera que sea este periodo, dejará vulnerable la superficie mientras el SV logre establecerse definitivamente. Actualmente no existe una solución para evitar esta deficiencia del SV. No existe forma de acelerar el proceso para reducir o eliminar dicha vulnerabilidad.

Es por ello que surge la idea de utilizar una manta o malla para cubrir la superficie de interés y así controlar la erosión de forma inmediata o dar algún aporte de estabilidad al talud según sea el caso. Dichas mantas son llamadas geo mantas o mantas para control de erosión. En casos donde la estabilidad del talud es significativa se utilizan geo mallas sintéticas.

En ambos casos en el uso de geo mantas y el uso de geo mallas su función es brindar un aporte inmediato para complementar la función del SV el cual será muy efectivo para estabilizar el talud o controlar la erosión empero a mediano plazo.

Las geo mantas y geo mallas han revolucionado las técnicas para control de erosión y estabilidad de suelos de forma muy efectiva y a un bajo costo. Combinadas con el SV han dado lugar a la mejor combinación en manejo apropiado de taludes.

Palabras claves: geomantos, escorrentía, control de erosión.

INTRODUCCION

Implementar el Sistema Vetiver como herramienta de bioingeniería para dar solución a distintos problemas ambientales es imperante cuando se requiere reducir costos en las medidas de mitigación.

Este sistema cuenta con una serie de usos inherentes a soluciones ambientales diversas sin embargo entre ellas destaca la estabilización ecológica de taludes y control de erosión y sedimentos. Su impresionante bajo costo de establecimiento, comparado con medidas inertes, hace muy viable incorporar un renglón específico para implementar el SV dentro de la programación presupuestaria.

Sin embargo, en su etapa inicial y durante el periodo de establecimiento el Sistema Vetiver presenta un riesgo de fracaso debido a la escorrentía, la inestabilidad del talud y algunos factores como la pendiente, y el tipo de suelo. Por lo que requieren el uso de materiales que protejan el suelo fértil y aporten condiciones favorables para controlar la erosión y el establecimiento del Sistema Vetiver. En la actualidad además del sistema vetiver también existen otras prácticas y productos que buscan solucionar el problema de erosión. Y estos son los geomantos para el control de erosión.

En este documento analizaremos como pueden combinarse estas dos herramientas para asegurar la estabilización sin descuidar el control de erosión. Por lo que iniciaremos describiendo los geomantos y luego conoceremos algunos casos donde la combinación de geomantos y el sistema vetiver han sido un éxito.

METODOS:

Combinacion De Sistema Vetiver Y Geomantos Para Control De Erosion Y Estabilizacion

La implementación del sistema Vetiver o la revegetación en terrenos inclinados sean estos taludes de corte o de rellenos con escaso material orgánico o que estén sueltos, requieren el uso de materiales que protejan el suelo fértil y aporten condiciones favorables para controlar la erosión y el establecimiento del Sistema Vetiver.

Actualmente existen prácticas y productos como soluciones que buscan controlar la erosión causada por la lluvia, la escorrentía, el viento y la gravedad. Una de estas soluciones son los productos enrollables para control de erosión llamados PECE (Productos Enrollables para el Control de Erosión), entre ellos los mantos de control de erosión.

Que son los geomantos?

Los geomantos son lienzos planos utilizados para cubrir el terreno desnudo expuesto a erosión. Su función principal es proteger el terreno de los efectos de la escorrentía superficial evitando así la pérdida de suelo y desconformación de taludes y laderas.

Son mantos fabricados especialmente para uso en la superficie del suelo que pueden ser temporales (biodegradables o de fibras naturales) o permanentes (fibras sintéticas).

TIPOS DE GEOMANTO

Por su material: pueden ser Biodegradables y Fotodegradables (Sintéticos).

Por su espesor: pueden ser planar y 3D.



Imagen 1: Geomanto Biodegradable instalado. Guatemala, Mayo 2010.



Imagen 2: Geomanto sintético instalado. Concepción, Febrero 2013.

Geomantos Biodegradables:

Es un geomanto formado por una trama de fibras naturales generalmente encerrado entre dos mallas sintéticas de abertura amplia. Se destaca por su excelente capacidad de resistir los agentes erosivos mientras se biodegradable integrándose finalmente al suelo.

Este geomanto es especial porque permite el paso moderado de luz solar, facilitando cualquier germinación o el desarrollo de la planta. Además, posee la cualidad de retener y liberar humedad, generando un microclima entre el suelo y el geomanto.



Imagen 3: Geomanto biodegradable y Sistema Vetiver. Cobán. 2013

Geomantos Fotodegradables o Sintéticos:

Es una malla de sintética de apariencia natural, color verde, que protege la superficie del suelo de la erosión producida por eventos naturales como lluvias y vientos, ofreciendo a su vez sombrero parcial y almacenamiento de calor para así favorecer el desarrollo de la vegetación. Este geomanto ha sido diseñado para mantener el suelo orgánico en su lugar, hasta que la vegetación se establezca.



Imagen 4: Geomanto sintético instalado. Guatemala, 2012

BENEFICIOS Y VENTAJAS DE GEOMANTOS

Una pendiente manejada apropiadamente con geomanto reduce significativamente el riesgo de daños a la superficie de interés.

Entre los beneficios y ventajas enlistamos los siguientes:

- Es de bajo costo.
- Es un producto enrollable de fácil y rápida instalación.

- Aporta protección inmediata después de su instalación en ausencia de vegetación.
- Presenta alta resistencia ante las fuerzas hidrodinámicas presentes en taludes y canales.
- Evita la saltación que ocasionan las gotas de lluvia cuando impactan el suelo.
- Elimina la abrasión de los agentes erosivos sobre el suelo.
- Controla la escorrentía reduciendo la velocidad del flujo del agua.
- Impide el desprendimiento de la masa de suelo superficial.



Imagen 5: Instalación de germano sintético, Fraijanes, Febrero 2013

PROCEDIMIENTOS:

Instalacion Del Geomanto Y Sistema Vetiver

a) Instalacion del Geomanto

Para asegurar el éxito en la utilización de geomantos es importante tomar en cuenta algunas indicaciones de instalación, las cuales son sencillas, no requieren de mano de obra calificada, ni equipos ni herramientas especializadas. La clave es “establecer y mantener contacto íntimo con la superficie del suelo”.

Preparación del suelo:

- Remueva todas las rocas, raíces, vegetación o cualquier obstáculo que pueda evitar el contacto del manto con la superficie del suelo.
- Compacte el área.
- En caso necesario elabore zanjas de coronación en los taludes para el manejo adecuado de aguas.

Anclaje del geomanto:

- En los taludes, excave una zanja de 30 x 15 cm en la corona o cresta del talud, para anclar el manto, así como se muestra en la figura 1.

- Coloque el manto dentro de la zanja, áncelo (paso 1) con grapas previamente hechas de hierro de construcción, coloque el suelo de relleno y compacte (paso 2).
- Desenrolle el geomanto sobre el talud hacia abajo y áncelo para que permanezca firme a la superficie del suelo y distribuido el anclaje de manera uniforme aproximadamente cada 60 cm.

Figura 1: Anclaje del Geomanto.
Fuente: PAVCO

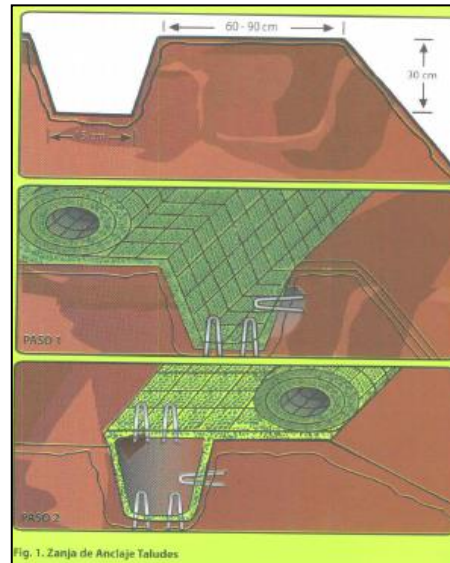


Imagen 6: Zanja de anclaje del germano. Quetzaltenango, Diciembre 2010



Imagen 7: Geomanto sintético anclado en talud. Antigua, Julio, 2011

b) Instalación del Sistema Vetiver

La forma de establecimiento del Sistema Vetiver es plantar hileras de Vetiver repetidamente perpendiculares a la pendiente de tal forma que atrape los sedimentos que se transportan pendiente abajo.

Para protección de taludes y laderas en riesgo de derrumbe se utiliza una regla general. Plantar a 1 m. entre hileras y 0.15 m. entre plantas. (En el caso de geomantos el SV se incrementa



Imagen 8: Instalación del Sistema Vetiver. Cobán, Junio 2013



Imagen 9: Instalación del Sistema Vetiver. Fraijanes, Mayo 2013.

RESULTADOS:

Combinacion De Sistema Vetiver Y Geomanto

Las pendientes pueden fallar debido a dos razones: erosión e inestabilidad.

El Sistema Vetiver tiene la particularidad de proteger la superficie de las pendientes así como su estabilidad, incrementando la resistencia a la ruptura.

Sin embargo, en su etapa inicial y durante el periodo de establecimiento el Sistema Vetiver presenta un riesgo de fracaso debido a la escorrentía y la inestabilidad del talud. Haciendo esta combinación no representa un incremento significativo en los costos si evaluamos la seguridad que brinda el geomanto mientras se establece el Sistema vetiver. Es por ello que se recomienda combinar el fabuloso Sistema Vetiver con Geomantos para control de erosión y estabilización.



Imagen 10: Taludes sin protección, Concepción, mayo 2012.



Imagen 11: Taludes protegidos con Geomanto y Sistema Vetiver. Concepción, Junio 2013



Imagen 12: Protección de talud en residencia. Carchá, abril 2013.



Imagen 13: Protección de ribera. Boca del monte, Agosto 2011.

CONCLUSIONES

- Los geomantos utilizados en taludes brindan protección para reducir las probabilidades de fracaso del Sistema Vetiver.
- Las técnicas de bio ingeniería incrementan la probabilidad de éxito de un talud.
- Los costos de las combinaciones de Geomantos y Sistema Vetiver son menores que los costos de medidas tradicionales.
- Dentro de las técnicas de bio ingeniería destaca el Sistema Vetiver debido a que brinda protección superficial y brinda un aporte significativo en la estabilidad del talud.

REFERENCIAS

- Xu, L. 1999. Application and Development of the Vetiver System in China: 20 year experience Retrospection. The Office of the Royal Development Projects Board, Bangkok, Thailand.
- Bio Ingeniería Guatemala, 2012. Sistema Vetiver, Aspectos Básicos. Primera edición, Guatemala.
- The Vetiver Network International. 2001. Sistema Vetiver, recopilación de trabajos alrededor del mundo. Sección estabilización de taludes. Segunda edición.
- PAVCO. 2000. Geosintéticos: Guia de instalación mantos para control de erosion. Bogotá, D.C., Colombia.